



Facultad de Ciencias
Sociales y Administrativas

Licenciatura en Informática y
Desarrollo de Software

PRÁCTICO DE ENSEÑANZA

ASIGNATURA: SISTEMAS DE COMUNICACIONES
PRÁCTICO Nº: 5 **FECHA:** 28-05-2020
"FIBRA ÓPTICA"

DOCENTES RESPONSABLES:
Titular: Ing Jorge GARCIA; JTP: Ing Guillermo SANDEZ

NOMBRE Y APELLIDO DEL ALUMNO:
CURSO Y COMISIÓN:

OBJETIVO: Aplicar los conceptos relacionados con la el diseño de enlaces de fibra óptica.

PUNTAJE TOTAL: 10 PUNTOS

(PUNTAJES PARCIALES van al lado de cada tema, tópico, pregunta, etc.)

CONSIGNAS:

- Interpretar claramente los conceptos asociados a reflexión y refracción de la luz.
- Calcular de manera básica enlaces de comunicaciones digitales.

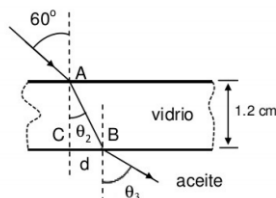
Ejercicio 1 (1p):

Suponiendo que un haz de luz incide en un lago (índice de refracción del aire: 1; índice de refracción del agua: 1,3), con un ángulo de incidencia de 40 grados. Indique si este haz se refracta o se refleja. Indicar qué ocurre cuando en ángulo de incidencia es de 60 grados. Indique y grafique los ángulos con los que se refleja/refracta.

Ejercicio 2 (1p):

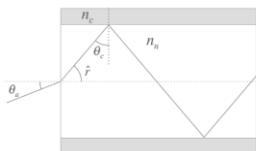
Un rayo de luz monocromática al incidir con un ángulo de 60° en el punto A situado en la interfase entre el aire ($n_1 = 1.00$) y una lámina de vidrio ($n_2 = 1.32$) de 1.2 cm de espesor, se refracta. El rayo refractado alcanza al punto B, situado en la interfase entre el vidrio y el aceite ($n_3 = 1.2$) y sufre una nueva refracción.

¿Cuánto valen los ángulos θ_2 y θ_3 que forman los rayos refractados con la normal?



Ejercicio 3 (1p):

Una fibra óptica está compuesta por dos materiales. Los rayos se propagan en el núcleo de la fibra, con un índice $n_{\text{núcleo}} = 1.4$. Por otro lado la recubierta de dicho material posee un índice de refracción $n_{\text{cub}} = 1.3$. Determinar el cono de aceptación de la fibra, suponiendo que el exterior de la misma es aire ($n=1$). Ayudarse con la gráfica siguiente:



Ejercicio 4 (2p):

Calcular la potencia óptica recibida, en dBm y en mW, en un enlace de 25 Km de fibra óptica con los parámetros del catálogo adjunto.

- Potencia de Salida del LED: 30 mW
- Cuatro tramos de 5 km de cable óptico, cada uno con pérdida de 0,5 dB/Km
- Tres conectores de cable a cable con pérdidas de 1 dB cada uno.
- No hay empalmes en el cable.
- Pérdida entre led y FO de 1,5 dB
- Pérdida entre FO y detector de 1,9 dB

Ejercicio 5 (1p):

Si en un enlace se utiliza un cable de fibra óptica, cuya atenuación es de 0,35 dB/Km y el diodo LED emite una potencia de señal de 1,2 mW, mientras el diodo Pin utilizado en extremo receptor tiene una sensibilidad de 3μW.

- ¿Cuál será la distancia máxima que soporta el enlace?
- Si la longitud del enlace es de 10km, determine la potencia óptica necesaria en el emisor, expresada en dBm.
- Si se considera 0.3 dB de atenuación por conector, con una longitud máxima de cada rollo de FO de 500 mts.

Ejercicio 6 (1p):

- ¿Cuál es la gama de longitudes de onda utilizadas en comunicaciones por fibra óptica? Identifique la longitud de onda típica utilizada para cada ventana de atenuación.
- Calcule la frecuencia que corresponde a cada una de las siguientes longitudes de onda de luz. Suponga que existe una propagación de espacio libre. a) 400 nm (violeta) b) 700 nm (rojo) c) 900 nm (infrarroja)

Ejercicio 7 (1p):

Suponiendo un enlace de fibra que posee las siguientes características:

- Atenuación de la FO por cada 100 m : 0,16 dB
- Potencia del transmisor es de 3 dB
- Sensibilidad máxima del receptor es de - 15 dB.

Si la distancia a cubrir es de 7520 m, ¿Cuántos amplificadores de 4 dB deberá poner entre el transmisor y el receptor?